

A TERMÉSZETI ÁLLANDÓK EGYSÉGES ELMÉLETÉNEK AXIOMATIKUS MEGALAPOZÁSA

(AXIOMA PHYSICA HUNGARICA: <http://mek.oszk.hu/02400/02420>)

(A német nyelvű eredeti szöveg szabad magyar fordítása,

az eredeti szöveg letölthető az Internetről: www.naturkonstanten.info)

KERESZTURI Endre

- Egy már-már halálán levő igen öreg ember váratlanul hangosan felkiáltott: *Három! Majd megkönnyebbülten hozzátette: Csakhogy a végére értem!*
- Ugyan minek? – kérdezték tőle a körülötte álló hozzátartozók.
- *Annak, hogy π valamennyi számjegyét hátulról visszafelé felsoroljam! – hangzott a büszke válasz...*

Vállalkozásom persze nem eleve kilátástalan, mint a fenti példában π valamennyi számjegyének elősorolása Wittgenstein történetében, hiszen a természeti állandók sokasága nem képez végtelen sorozatot, amellet én nem is hátulról fogtam hozzá a dologhoz, hanem a természeti állandók egységes elméletének megalapozásához és felépítéséhez az axiomatikus módszert választottam. [1]

I. rész: EGYSÉGESÍTÉS

Elméletem alapvető megállapítása a következő: ***A természeti állandók integrált kvantitások, egymás közötti kapcsolataik pedig kivétel nélkül az alábbi összetett fizikai axiómára*** (melyet Axioma Physica Hungarica-nak neveztem el) ***vezethetők vissza:***

$$\frac{G \cdot M_{\Sigma\odot}^2}{(\alpha \cdot c^5 / G)} \equiv [1\text{m} \cdot 1\text{s}] \equiv \frac{(f_{GT} / c)}{G \cdot m_e^2} \quad (1)$$

G = a Newton-féle gravitációs állandó,

$M_{\Sigma\odot}$ = a Naprendszer össztömege,

α = a Sommerfeld-féle finomszerkezeti állandó,

c = a vákuumbeli fénysebesség,

m_e = az elektron (és a pozitron) nyugalmi tömege és

$f_{GT} = 1,660 \dots \cdot 10^{-62} \text{ Jm}^3$. f_{GT} tehát az a Fermi-állandó, amely a béta-bomlás klasszikus Fermi-elméletében az un. Gamow-Teller-típusú átmenetekre vonatkozott.

$f_{GT} = 1,156 \dots \cdot G_F \cdot (\hbar \cdot c)^3$, ahol $G_F = 1,1663(91) \cdot 10^{-5} \text{ GeV}^{-2}$.

G_F = a Standard Modell univerzális Fermi-állandója,

$2\pi\hbar = h$ pedig a Planck-állandó.

Az elmélet alapvető megállapítása tehát természettörvényként lett posztulálva.

„Egy természettörvény, logikailag nézve, egy általános kijelentés. Általánosságában, mely logikai formájának függvénye, tapasztalatilag nem igazolható. Ugyanis az egyedi esetek gyakorlatilag végtelen sokaságában kell érvényesülnie, közöttük mindazokban az esetekben is, amelyek most még a jövőben rejtőznek. Kant szerint egy kijelentés akkor fog általános érvénnyel bírni a gyakorlatban, ha minden elképzelhető tapasztalat előfeltételeit fogalmazza meg. Akkor tudnánk a természettörvényeket világosan értelmezni, ha sikerülne őket tapasztalataink előfeltételeire visszavezetni.“ [2]

Fizikailag mérhető tapasztalatokat a hosszúságegységre (1m) és az időegységre (1s) visszavezetni nem jelent mást, mind ezeknek a tapasztalatoknak a legalapvetőbb feltételeit – nevezetesen a teret és az időt – úgy megragadni, hogy a mérési folyamat minden vonatkozásában a fizikai realitás egyenrangú elemeinek tekintjük őket. Az (1) alatt felírt kettős-egyenlet – mely axiómaként áll az elmélet élén – (általános) kovarianciája minden kétségen felül áll, mivel az $[1m \cdot 1s]$ dimenzió-kombináció Lorentz-invariáns. A kvantumelmélettel ugyancsak közvetlen kapcsolat áll fenn, mivel az $[1m \cdot 1s] \square \left[\frac{\hbar^2}{(E \cdot p)} \right]$ (E = energia, p = impulzus) mérték(egység)egyenlet „abban az általánosságban, amely logikai formájának függvénye ... az egyedi esetek végtelen sokaságában“ érvényesül.

Az elmélet felépíthetősége szempontjából döntő jelentőséget kapott az a tény, hogy a mindannyiunk számára oly különös dimenziótlan arányszám $1,156... = f_{GT} / (G_F \cdot (\hbar \cdot c)^3)$ nem csak a Standard Modellből ismert Z^0 és W^\pm vektorbozonok tömegarányaival hozható kapcsolatba, de a következő fizikai értelmezésnek is megfeleltethető:

$$\frac{f_{GT}}{G_F \cdot (\hbar \cdot c)^3} \cdot 1N = \frac{(c^4 / 8\pi G)}{(e^2 / 4\pi\epsilon_0 \cdot G \cdot m_e^2)}. \quad (2)$$

(1N = 1 newton, e = elemi elektromos töltés és ϵ_0 = a vákuum permittivitása. Minden adat ebben a cikkben SI-egységben van megadva, értékük természetesen a mérési pontosság határain belül értendő, egyenkénti felsorolásuktól eltekintek.)

Ily módon szilárd formális kapcsolat létesült egyrészt az „Einstein-féle gravitációs állandó“ $\left(\kappa = \frac{8\pi G}{c^4} \right)$ és aközött a statikusan elképzelt erő-arányszám abszolútnak vett értéke között, amely a klasszikus felfogás szerint adja meg a két elektron között fellépő elektromos taszítóerő és gravitációs vonzóerő hányadosát: $\left[\frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{G \cdot m_e^2} \right] \left(= \alpha \cdot \frac{\hbar \cdot c}{G \cdot m_e^2} \right)$, másrészt az elektrogyenge kölcsönhatás különböző formái között – ez utóbbinál mindig figyelembe kell venni, hogy G_F a Standard Modellből származik, míg f_{GT} a klasszikus Fermi-elméletben szerepel.

A világos érthetőség kedvéért szeretném annak szükségszerűségét külön is hangsúlyozni, hogy miért kell ennek a mindeddig figyelmen kívül hagyott számnak – tudniillik az 1,156...-nak – megfontolásainkban különösen fontos szerepet játszania:

$\frac{m_e^2 \cdot c^3 / \hbar}{1\text{N}} = \alpha \cdot 8\pi \cdot 1,156\dots$ Tehát nem csak arról az arányszámról van szó, amely az un.

„atomi erőegység“ ($m_e^2 \cdot c^3 / \hbar$) és 1N között fennáll, hanem arról is, amelyik az elemi hatáskvantumot köti össze az erő SI-egységével: $\hbar / (m_e^2 \cdot c^3 / 1\text{N})$. Ezért nem csak általánosságban érvényes a fentebb felírt $[\hbar \cdot 1\text{N}] \square [\text{E} \cdot \text{p}]$ mérték(egység)egyenlet, hanem

konkrétan és egzaktul a most megadott összefüggés szerint is: $\hbar \cdot 1\text{N} = \frac{(m_e \cdot c^2) \cdot (m_e \cdot c)}{1,156\dots \cdot 8\pi \cdot \alpha}$.

Ennek az egyenletnek más lehetséges átalakításai sem kevésbé jelentőségteljesek, mint azt majd még meg fogjuk mutatni.

Ez a bizonyos 1,156... értékű szám tehát semmiképp nem egy „fudge-faktor“ szerepét tölti be az elméletben, valójában e szám fizikai paraméter jellegének a felfedezése adta kezünkbe a kulcsot a Természeti Állandók Egységes Elméletének (A német eredeti elnevezés rövidítése: ETNAK – e cikkben is ezt fogom a továbbiakban használni.) a kidolgozásához. E számérték matematikai-térgeometriai pandanja a Ludolf-szám és az Euler-szám hányadosa: $\pi / e = 1,15572735\dots$

Az elmélet értelmezési kérdéseit érthető módon egyelőre mellőznöm kell – jóllehet fontosságukkal nagyon is tisztában vagyok. Egy rövid megjegyzést mégis előre kell bocsátanom: A természetben nem léteznek azok a korlátok, amelyek elméleteinkben, fogalom- és gondolatvilágunkban a „régit“, a „klasszikust“ az „újtól“ és „moderntől“ többé-kevésbé szigorúan elhatárolják. A fogalomtár harmonizációja elszakíthatatlan része a kutatómunkának: „A haladás új, lezárt elméletek irányába többnyire lehetővé teszi, hogy kimutassuk olyan fogalmi elemek összetartozását, melyek elkülönülése a korábbi elméletek szintjén teljesen logikusnak tűnt.“ ([1] 808.o.)

Ha elfogadjuk az (1) alatt felírt axiómát, úgy (2) lehetővé teszi számunkra a (mechanikai) erőegység kifejezését egyrészt mikrofizikai állandók segítségével, másrészt úgy is, hogy $M_{\Sigma\odot}$ révén kozmikus irányokba tájékozódhassunk ($\mu_0 =$ a vákuum permeabilitása):

$$1\text{N} = \frac{G_F \cdot (\hbar \cdot c)^3}{f_{GT}} \cdot \frac{(m_e \cdot c)^2}{2 \cdot \mu_0 \cdot e^2} = \frac{G_F \cdot (\hbar \cdot c)^2}{\left(\frac{G \cdot M_{\Sigma\odot}}{c^2}\right)^2} \cdot \kappa^{-1}. \quad (3)$$

Mivel a κ^{-1} előtt álló felület-arányszám éppúgy dimenziótlan mint a $\frac{G_F \cdot (\hbar \cdot c)^3}{f_{GT}}$ kifejezés – $\frac{2G \cdot M_{\Sigma\odot}}{c^2}$ lenne a Schwarzschild-sugár értéke a Naprendszerben ($\cong 2958 \text{ m}$) –, ezért a (3) egyenletből világosan kitűnik, hogy az „Einstein-féle gravitációs állandó“ (κ) az elméletben mint reciprok erő kifejezés érvényesül. Ez természetesen nem más jelent, mint a nyilvánvalóan skaláris(!) erő kifejezésnek $\left(\frac{c^4}{G}\right)$ a hozzárendelése a „téridő-mező“-höz. Mint

tudjuk, az einsteini gravitációs elméletben $\frac{1}{G}$ úgy is tekinthető, mint a téridő „merevségének“ a mértéke. [3]

Tudjuk azt is, hogy 1974-ben ugrásszerű fejlődés vette kezdetét a húrelméletben, „... amikor Scherk és Schwarz azzal álltak elő, hogy egy meghatározott formája a húrrezgéseknek nem más, mint maga a gravitációs részecske, azaz a graviton, ...“ „Számításaik szerint annak az erőnek a mértéke, mely javaslatuk szerint egy bizonyos húrrezgésforma által meghatározna a gravitonokat, fordítottan arányos a húr feszítettségével.“ Ebből következően a fundamentális húroknak egy iszonyúan nagy húzófeszültség alatt kell állniuk, ami nagyságrendileg 10^{42} N/m² – nek felel meg, azaz mintegy $\kappa^{-1}/1\text{m}^2$. Ez az un. (mechanikai) *Planckfeszültség* nyilvánvalóan a *Planckerőre* $\left(M_P \cdot \frac{\ell_P}{t_P^2} \equiv \frac{c^4}{G}\right)$ vezethető vissza, ami érthetővé teszi, miért jelenthették ki annak idején Scherk és Schwarz, hogy „... a húrelmélet egy olyan kvantumelméletnek tekintendő, amely a gravitációs erőt is magában foglalja...“ Méghozzá azért, mert „... a húr rezgéskészlete *szükségszerűen* tartalmaz egy olyan mintát, amelynek *nincs nyugalmi tömege és a spinje 2* – ezek pedig a gravitonra jellemző tulajdonságok. Márpedig ahol graviton van, ott van gravitáció is.“ [4]

Ilyen értelemben persze az is lehetséges, hogy az axiómánkban (1) szereplő α értékét mint két erő kifejezés – $\frac{(G \cdot M_{\Sigma\odot} \cdot m_e)^2}{f_{GT}}$ és $\frac{c^4}{G}$ – arányszámát értelmezzük, ami egyértelmű kapcsolatot bizonyít az ETNAK és a húrelmélet között. Jóllehet ezt a kapcsolatot elméletem jövője szempontjából döntőnek tartom, mégsem látom itt szükségét annak, hogy részletekbe menően taglaljam ennek jelentőségét, hiszen a húrelmélet ígéretes lehetőségei általánosan ismertek és elismertek. Az is köztudott, hogy az általános térelmélet megalkotásának nehézségei első sorban arra vezethetők vissza, hogy Einstein az általános relativitáselméletben (továbbiakban AR) a klasszikus értelemben vett gravitációs erő fogalmát sikeresen „eliminálta“. Most viszont azt kell látnunk, hogy ez csak azért volt lehetséges, mert a lokálisan ható gravitációs erők és a Planckerő aktuális arányai – dimenziótlan arányszámok! – visszatükröződnek a téridő deformációiban. Az „Einstein-féle gravitációs állandó“ révén valójában az inverz Planckerő mint univerzális viszonyítási alap épül bele az AR-be, az elmélet csak így működőképes. Így azonban működik.

Nézzük, hová vezet axiómánk, ha most a hatás SI-egységét fejezzük ki a segítségével, méghozzá ugyanaazzal a kettős megoldással, mint amellyel (3)-ban 1 newton:

$$1 \text{ Js} = \frac{G_F \cdot \hbar \cdot c}{\alpha \cdot \kappa} \cdot \hbar = \frac{G_F \cdot \hbar \cdot c (G \cdot M_{\Sigma\odot} \cdot m_e)^2}{8\pi \cdot \alpha^2 \cdot f_{GT}} \cdot \hbar \quad (4)$$

Itt is az a helyzet, hogy mindkét esetben dimenziótlan arányszámok állnak \hbar előtt. Tulajdonképpen mindkét esetben az 1Js/ \hbar arányt fejezik ki ezek a dimenziótlan értékek más-más módon.

Ezek a mértékmeghatározó fizikai SI-egységek – mint az 1m, 1s, 1N, 1Js stb. – azért játszhatnak rendező szerepet az elméletben, mert maga az 1 is fizikai jelentéssel felruházott

bázisszámként van értelmezve, ugyanis a klasszikus leírásnak megfelelően az erős kölcsönhatások relatív erősségét adja meg.

Így nézve az ETNAK eljárás módszere az elgondolható legegyszerűbb: Nem kell mást tenni, mint a posztulált $1 \equiv \frac{\kappa \cdot (G \cdot M_{\Sigma\ominus} \cdot m_e)^2}{8\pi \cdot \alpha \cdot f_{GT}}$ azonosságot esetről esetre alkotó és fizikailag értelmes módon felhasználni. Egy egyszerű példája ennek az eljárásnak, hogyha elvégezzük a következő azonos átalakításokat: $\frac{\kappa}{8\pi} = \frac{G}{c^4} = \frac{\ell_P \cdot t_P}{\hbar}$, ami után a nyilvánvalóan Lorentz-invariáns $(\ell_P = \text{Planckhossz}) \cdot (t_P = \text{Planckidő})$ szorzatot egyenlővé tehetjük az $\alpha \cdot \frac{\hbar \cdot f_{GT}}{(G \cdot M_{\Sigma\ominus} \cdot m_e)^2}$ kifejezéssel. Ily módon máris kapcsolat létesült a mikrofizika legmélyebb kvantumszintje és a Naprendszer gravitáció által uralt makrofizikája között. Méghozzá egy kovariáns egyenlet formájában!

Ezzel a „püthagoraszai boszorkánykodással“ nem csak az érhető el, hogy *kvantitatív* minden egészszám és ezek kombinációi π -vel bevonhatóak vizsgálataink körébe, de arra is jó, hogy segítségével a fizika ismert térvényszerűségeinek axiómáinkkal(1) való kapcsolatait is megvizsgálhassuk azzal a céllal, hogy a természeti állandókkal fennálló összefüggéseiket maradéktalanul feltárhassuk. Ezeknek a kapcsolatoknak a *fizikai értelmét* persze csak akkor láthatjuk tisztán, ha a számszerű kvantitások mögött képesek vagyunk a fogalmilag megragadható tartalmi összefüggéseket is felismerni. Például azért döntöttem hosszasan megfontolás után az (1) alatti axióma fenti formája mellett, mert így nem csak olyan ismert kifejezések ismerhetők fel benne mint $G \cdot M_{\Sigma\ominus}^2$, $[1\text{m} \cdot 1\text{s}]$ és $G \cdot m_e^2$, hanem valamennyi „dimenziókkal rendelkező arányfaktor“ (egy roppant találó képszerű kifejezés H. Vogttól [5]) úgy van kialakítva, hogy klasszikus fizikai fogalmakkal leírható legyen. Azokra az egységegyenletekre gondolok, amelyek megfelelnek axiómánkban a nevezőnek baloldalon $\left(\frac{\alpha \cdot c^5}{G} \square [\text{impulzus} \cdot \text{gyorsulás}] = [\text{erő} \cdot \text{sebesség}] \text{ stb.} \right)$, illetve a számlálónak jobboldalon $\left(\frac{f_{GT}}{c} \square [\text{impulzus} \cdot \text{térfogat}] = [\text{hatás} \cdot \text{felület}] \text{ stb.} \right)$, és segítenek ezeket úgy „megfejtetni“, hogy a fogalmi tisztázhatóságnak legalábbis a lehetősége megmaradjon.

Annak a jelentősége, hogy a matematikai formalizmus milyen szerepet játszik az elméletben, akkor tűnik ki igazán, ha az (1)-ben felírt axiomatikus kombinációt a lehető legegyszerűbb formában írjuk fel, azaz elhagyva a köztes $[1\text{m} \cdot 1\text{s}]$ tagot nullára redukáljuk, s ezáltal az (1) szerinti kettős-egyenlet kovarianciáját elfedjük, illetve triviálissá tesszük:

$$M_{\Sigma\ominus} \left(\frac{G}{c} \right)^{3/2} \pm \frac{e^{\mp}}{m_e} \left(\frac{f_{GT}}{\hbar \cdot 4\pi\epsilon_0} \right) = 0 \quad (5)$$

Ennek az egyenletnek a felfedezése alapozta meg 1971-ben minden későbbi kutatásomat is; annak idején a *Naprendszer alapegyenlete* nevet adtam neki.

Azonos átalakítások után felismerhető, hogy ennek a formulának a magva az az eredetileg feltételezett egyenértékűség, mely szerintem két „hatáskeresztmetszet“ között áll fenn: $\left(\frac{G \cdot M_{\Sigma\odot}}{c^2}\right)^2 = \frac{\alpha \cdot f_{GT}}{G \cdot m_e^2}$. Csakhogy ezek a felület dimenziójú kifejezések nem Lorentz-invariáns paraméterek, miért is az (5) alatti összefüggés csak félmegoldást jelenthetett. Feltétlenül szükség volt arra is, hogy ez a felfedezés még egy döntő lépéssel kiegészítésre kerüljön – $\frac{\alpha \cdot f_{GT}}{G \cdot m_e^2} = \left(\frac{G \cdot M_{\Sigma\odot}}{c^2}\right)^2 = \alpha \cdot c \cdot [1\text{m} \cdot 1\text{s}]$ –, majd átalakítva az (1) alatti axióma végleges formáját vegye fel.

Igaz, hogy a $\frac{G \cdot M_{\Sigma\odot} \cdot m_e}{c^2} = \sqrt{\frac{c \cdot f_{GT}}{G}}$ kifejezések ugyanúgy Lorentz-invariánsak mint az (1) axiómában szereplő $\frac{(G \cdot M_{\Sigma\odot})^2}{\alpha \cdot c^5} = \frac{f_{GT}}{G \cdot m_e^2 \cdot c}$, de az előbbi kifejezéseknél rejtve marad a hosszúság – és időegységgel fennálló metrikus kapcsolat, ezért ezt a lehetőséget nem találtam oly sokoldalúan általánosíthatónak, mint a másikat. Kiértékelését megtalálhatja az Olvasó elméletem részletes kifejtésében.[6]

Köztudott, hogy Coulomb és Newton erőtvényei, melyeket az elképzelhetetlenül nagy dimenziótlan arányszám $\left[\frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{G \cdot m_e^2}\right] = 4,165(6) \cdot 10^{42}$ kiszámításához felhasználnuk, csak az elektromágneses illetve gravitációs kölcsönhatások végállapottaira vonatkoznak, magáról a kölcsönhatás jellegéről és módjáról nem mondanak semmit, azok időbeli lefolyása is homályban marad. Mivel a Naprendszer alaptörvényében(5) és magában axiómánkban(1) is formálisan hasonló elemek szerepelnek, hajlanánk arra, hogy ezeket az egyenleteket is olyanoknak tekintsük, amelyek szintén csak egy pillanatnyi – statikus leírás törvényszerűségei lehetnek. Ez azonban nincs így, ezek az összefüggések nem csak „naív-formális“ kapcsolatokat írnak le a természeti állandók és a Naprendszer össztömege között, *implicite* utalnak időben lezajló folyamatokra is.

Ezek az implicit utalások bizonyos természeti állandók értékeinek időbeli változásaira *a Nap irreverzibilis energiatermelésével* függenek össze, mert ez a folyamat természetesen az egész Naprendszer össztömegének folyamatos csökkenésével is jár mintegy $-6,8 \cdot 10^{-14} / \text{év}$ mértékben. (A Nap másodpercenként $4,28(5) \cdot 10^9$ kilogrammot éget el saját anyagából, s ennek a tömegnek az energiaegyenértéke sugárzódik szét kozmikus környezetébe.) A Nap folyamatos tömegcsökkenésének ez a mértéke csaknem egzaktul megfelel annak a lineárisan extrapolált értéknek, amely a Λ_{GUT} -tal jelölt egyesülési energia változását írja le a szuperszimmetriával kiegészített $SU(5)$ -elméletben: $\frac{\Lambda_{GUT}^*}{\Lambda_{GUT}} = -7 \cdot 10^{-14} / \text{év}$. [7] Ennek az egyesülési energiának a változását a korai Univerzumban feltételezett értékéhez – Λ_{GUT}^* – képest mindenképp előtt α értékének időbeli változásával hozzák kapcsolatba, feltételezve, hogy ez az érték korábban $1/137,037\dots$ -hez volt közelebb a ma kimérhető mintegy $1/137,036\dots$ -tal szemben. (Azaz α értéke folyamatosan növekedne az idő múlásával.)

Viszont α -t a jövőben nem csak „finom“ szerkezeti állandónak kell tekintenünk, mert az (1) axióma értelmében azoknak a „durva“ kozmikus-univerzális erőknél az arányát is

kifejezi, amelyek az elméletben alapvető szerepet játszanak: $\alpha = \frac{(G \cdot M_{\Sigma\odot} \cdot m_e)^2 / f_{GT}}{c^4 / G}$. Ezért elméletem alaptétele úgy is megfogalmazható, hogy α két különböző módon megadható értékei egzakt azonosak. Mivel ez a megállapítás olyan, hogy a cãfolatának a lehetőséget is nyilvánvalóan megengedi, ezért elméletem joggal tekinthetõ tudomãnyos elméletnek. [8]

Az említett korrelatív összefüggés megléte miatt – ami a döntõ lökést adta cikkem mostani megjelentetéséhez – kutatási eredményeim mások részérõl is érdeklõdésre tarthatnak számot. Meggyõzõdésem, hogy az ETNAK – és ennek segítségével a fundamentális kölcsönhatások egységes elmélete is – felépíthetõ úgy axiómãnk(1) segítségével, hogy egyidejûleg tegyünk eleget a kvantum– és a relativitáselmélet követelményeinek. [6] Vajon milyen következményekkel járna, ha valóban sikerülne axiómãm segítségével egy mindent átfogó fizikai elméletet megalapozni? „Tegyük fel, hogy megtalálható lenne egy ilyen elmélet – elegãns és oly megnyerõen egyszerű, hogy a lényege kinyomatható lenne egy T-Shirtre –, nos ebben az esetben még mindig szükségszerûen az jellemezné ezt az elméletet, hogy nagy valószínûséggel késõbbi változtatásra és javításra szorulna. Mert a tudomãny attól az ami, hogy nyitott tud lenni új ismeretek számára.“[9] Nagyon remélem, hogy ez a nyitottság ezúttal az én kutatási eredményeimmel szemben is megnyilvánul majd.

Mãr itt, ebben a rövid közleményben meg kell említenem azokat a G és f_{GT} értékeket, amelyek az ETNAK-ból vezethetõek le, egyrészt azért, mert $M_{\Sigma\odot}$ csak G segítségével „mérhetõ meg“, másrészt azért, mert az (1) axióma érvényessége definíció szerint f_{GT} értékének a függvénye:

$$(G \cdot m_e^2) \cdot D_1^5 \equiv \left(\frac{h}{4\pi}\right)^5 \cdot \left(\frac{4\pi \cdot \alpha}{c \cdot m_e^2}\right)^2 \quad (6)$$

$$\left(\frac{f_{GT}}{c}\right) \cdot D_2^4 \equiv \left(\frac{h}{4\pi}\right)^5 \cdot \left(\frac{4\pi \cdot \alpha}{c \cdot m_e^2}\right)^2 \quad (7)$$

A dimenziószimbólum D_1^5 jelentése $\frac{(1m)^5}{1s}$ és értelemszerûen $D_2^4 = \frac{(1m)^4}{(1s)^2}$, vagyis

$D_1^5 = D_2^4 \cdot [1m \cdot 1s]$. (A téridõ-dimenziók hierarchikus állvãnyzata úgy épül fel, hogy azok kizárólag a hosszúságegység és az idõegység egészszámú hatványait tartalmazzák. Ez egy nagyon fontos jellemzõje az ETNAK-nak. Csak így lehetséges, hogy a mãr fentebb is említett összetett mértékegységek – mint az 1N, 1J, 1Js stb. – rendezõ szerepüket betölthessék az elméletben.)

Vilãgos egyértelmûséggel leszõgezhetõ: Ha egyszer rögzítve vannak a hosszúság és az idõ mértékegységei, akkor G és f_{GT} értékei – egymástól teljesen függetlenül! – kizárólag a következõ mikrofizikai állandóktól függenek: \hbar , c , m_e , e és μ_0 . Ezért biztosított az érintett kölcsönhatásfajtãknál õket jellemzõ módon „a körülmények tetszõleges volta“, hiszen G és

f_{GT} csak az $[1m \cdot 1s]$ kétdimenziós relativisztikus felületen keresztül „kommunikálhatnak“, illetve kényszerülnek „kommunikálni“ egymással – mint azt axiómánk(1) nekik „előírja“.

CODATA értékekkel számolva (6) szerint $G = 6,674302(264) \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ és (7) szerint $f_{GT} = 1,660368(403) \cdot 10^{-62} \text{ Jm}^3$. Ezek felhasználásával az elmélet axiómájának segítségével megkaphatjuk a Naprendszer össztömegének jelenleg aktuális értékét, melyet aztán lehetőségünk van dinamikus-csillagászati mérésekkel ($G \cdot M_{\Sigma\odot}$) formájában ellenőrizni: $M_{\Sigma\odot} = 1,99172(124) \cdot 10^{30} \text{ kg}$. Axiómánk(1) szerint a továbbiakban aztán $M_{\Sigma\odot}$ is egy „természeti állandó“ szerepét játszhatja G , \hbar , c , m_e , e , μ_0 ($=1/(c^2 \cdot \epsilon_0)$) és f_{GT} mellett.

A Naprendszer össztömegének ezt az egzotikus szerepét, melyet az elméletben játszik, axiómánk(1) alábbiak szerinti átalakítása világítja meg:

$$M_{\Sigma\odot} \equiv \frac{M_P^3}{m_e^2} \cdot \sqrt{\alpha \cdot \alpha_{w(GT)}}, \text{ illetve } \frac{M_{\Sigma\odot}}{M_P} \equiv \left(\frac{M_P}{m_e} \right)^2 \cdot \sqrt{\alpha \cdot \alpha_{w(GT)}} \quad (8)$$

(8)-ban a gyenge kölcsönhatás finomszerkezeti állandója (α_w) oly módon lett speciálisan f_{GT} segítségével kifejezve $\left(\alpha_{w(GT)} = \frac{f_{GT} \cdot c \cdot m_e^2}{\hbar^3} = 3,52188... \cdot 10^{-12} \right)$, hogy végre a szinpadra

léphet az ETNAK titokzatos, sokat ígérő főszereplője is, M_P , azaz a Plancktömeg:

$M_P = \sqrt{\frac{\hbar \cdot c}{G}}$. Már fentebb is találtunk burkolt utalást erre a különös tömegdimenziójú kifejezésre – Max Planck zseniális állandó-kombinációja 1906-ból (akkor még h -val és nem \hbar -val volt definiálva) –, mivel az „Einstein-féle gravitációs állandó“ közvetlenül utalt erre a tömegértékre is: $\frac{\kappa}{8\pi} = \frac{G}{c^4} = \frac{t_P^2}{M_P \cdot \ell_P}$. „Man sieht (Goethe mondására elméletünk is pompás példa), was man weiss.“

Felidézve a Gödel-teoréma lényegét – „A számelmélet minden ellentmondásmentesen felépített axiomatikus megfogalmazása tartalmaz el nem dönthető kijelentéseket“ –, melyet én itt *mutatis mutandis* az (1) alatt felírt axiómára vonatkoztatok, nyitva hagyom a kérdést, hogy mennyiben tekinthető $M_{\Sigma\odot}$ valódi természeti állandónak, illetve M_P reálisan létező tömegnek. Az ETNAK szempontjából egyedül az számít, hogy mindkettő fizikailag mérhető értékekkel van definiálva, és hogy ezek a meghatározáshoz előírt mérések mindenkor megismételhetők.

A (6) és (7) egyenletek megmutatták, hogy a „rejtett“ dimenziók segítségével G és f_{GT} kiszámíthatóak a valóban legalapvetőbb öt mikrofizikai állandó (h , c , e , m_e és μ_0) kombinációjával – no és persze egy megfelelően kialakított „ π – faktor“ is elengedhetetlen a sikerhez. (Viszont egy „umbuldációs faktor“ mindenképp kerülendő...) Ennek a redukciónak köszönhetően axiómánk(1) segítségével közvetlenül is kifejezhetjük $M_{\Sigma\odot}^2$ elméleti értékét, anélkül, hogy G és f_{GT} adatait felhasználnánk:

$$M_{\Sigma\odot}^2 \equiv \frac{(4\pi)^6}{\alpha^3} \cdot D_1^{11} \cdot \frac{c^9 \cdot m_e^{12}}{h^{10}} = (1,9917212(4) \cdot 10^{30} \text{ kg})^2 \quad (9)$$

Érdeemes utána számolni! (Ezúttal is, mint általában, CODATA adatokat használva: $\frac{(4\pi)^6}{\alpha^3} = 1,013358689\dots \cdot 10^{13}$, $c^9 = 1,95607871(1) \cdot 10^{76}$ (SI), $m_e^{12} = 3,2648807(7) \cdot 10^{-361}$ (SI), $h^{10} = 1,631397(3) \cdot 10^{-332}$ (SI) és természetesen $D_1^{11} = \frac{(1\text{m})^{11}}{1\text{s}}$.) A kapcsolat lehetősége a „tizenegydimenziós gravitációelmélettel“ (Ami egy „ígéretes többdimenziós variánsa annak a *szupergravitációnak*, amelyet a hetvenes években fejlesztettek ki, majd feledésbe merült, de a legújabb időkben ismét felfedezték, mert kiderült, hogy ez is fontos része a húrelméletnek.“ [4] 482. o.) több mint kézenfekvő. Számomra az is nyilvánvaló, hogy ez az összefüggés a (8) egyenlettel egybevetve közvetlenül felhasználható a fundamentális kölcsönhatások egyesítésének elméleti kidolgozásánál.

A matematikában nem ritka, hogy egy meglehetősen egyszerű egyenlet csak olyan bonyolult módon oldható meg, hogy a megoldás a matematikusok legjobb képességeit is próbára teszi. Ugyan miért engedné meg a természet, hogy a fizikusoknak könnyebb dolga legyen? Sem az (5) alatt felírt egyenletet nem lehetett annak idején a fizika akkori tudásanyagából egyszerűen „levezetni“, még kevésbé „következett“ minden további nélkül a Naprendszer alapegyenletéből elméletünk axiómája(1) ... Csaknem minden lépés az elmélet kiépítése során egy-egy új felfedezés kell hogy legyen. Ez a munka biztosan nem válik sohasem unalmassá.

Mint egy kaleidoszkópban, úgy változik egyre a kép, valahányszor új átalakítást hajtunk végre az (1) axiómán, és senki nem tudhatja előre, mit is fog a következő változtatás felszínre hozni. Szerencsére azért arra lehetőség van – és ezt használtam ki az elmélet fokozatos felépítése során –, hogy az ember előre meghatározza egy-egy kívánatos új megoldás favorizált elemét, és aztán egy ehhez illeszkedő megoldást igyekezzen találni. (Példák voltak erre az eljárásra mindenek előtt $M_{\Sigma\odot}$, aztán f_{GT} értéke, maga a dimenziótlanszám 1,156..., az univerzális hatáskeresztmetszet: $\alpha \cdot c [1\text{m} \cdot 1\text{s}]$, aztán α „durva“ szerkezetű értelmezése – és szinte minden egyes egyenlet ebben a rövid közleményben.) Elképzelhető, hogy ilyen előfeltételek mellett is sikerülhet egy olyan axiomatikus megalapozása a természeti állandók egységes elméletének, amely beváltja a hozzá fűzött reményeket, és valóban képes a fizikai állandók teljes hálózatát axiómánk(1) segítségével egységbe rendezni?

A feleletnek, a dolog természetének megfelelően, következetes módon magában kell hordania annak szükségszerű felismerését is, hogy a fundamentális kölcsönhatások egyesítésére irányuló törekvéseinket is új alapokra kell helyeznünk (nevezetesen a természeti állandók közötti egzakt összefüggésekből kell kiindulnunk), és ezen belül szerves részként tartalmaznia kell a megoldást a kvantumgravitáció még megoldatlan kérdéseire is. [6]

Mivel az ETNAK matematikája az elmélet átfogó célkitűzéseire képest szokatlanul egyszerűnek tűnhet („Ami mindig felhasználható, az a tiszta matematika. Tanítsuk tehát tanítványainknak a formális(an) felépíthető rendszerek tudományát – ami korántsem jelent „formalisztikus“ matematikát – és fejlesszük ki bennük a gondolkodás olyan fokú szabadságát és (előítéletektől mentes) elfogulatlanságát, amely képessé teszi őket arra, hogy

maguktól is (biztonsággal) felismerhessék ismeretanyaguk azon elemeit, amelyek a 21. század gyakorlati problémáinak a megoldásához majd használhatóak lesznek.“[10]), szeretném Önöknek e rész befejezéseként az elmélet heurisztikus erejét a Bolyai-Lobacsevszkij geometria egy mindmàig megoldatlan problémájàn demonstrálni (Mi magyarok ugyanis nem félünk a „böotiaiak kiàltozásától“!), mert ennek közismert a kapcsolata a relativitáselmélettel:

$$[1\text{s} \cdot 1\text{m}] \equiv \frac{(G \cdot M_{\Sigma\odot})^2}{\alpha \cdot c^5} = \frac{2G \cdot M_{\Sigma\odot}}{c^3} \cdot \frac{k}{1,156\dots} \quad (10)$$

Az un. Schwarzschild-idő(egység) Naprendszerre vonatkoztatott értékének $-\frac{2G \cdot M_{\Sigma\odot}}{c^3}$ – a felhasználásával megadhatjuk a hiperbolikus geometria „Bolyai-féle k “-nak nevezett paraméterét, melyet e geometria alapegyenlete definiál („ e “ most is az Euler-szám):

$$\text{ctg} \frac{\pi(x)}{2} = e^{\frac{x}{k}}$$

Behelyettesítva az $x = 1$ méter értéket és a (10) egyenletből kiszámítható k – értéket ebbe az alapegyenletbe, adódik, hogy $\pi(x) = 89,999514^\circ$. A poént akkor csodálhatja meg az ember, ha felismeri, hogy ez az érték – mivel $\pi(x)$ nem màs mint $(90^\circ - \delta)$ – pontosan egy olyan defektusértéket takar – lévén $\delta = 1,75''$ –, amely az általános relativitáselmélet szerint egzakt megfelel a fényelhajlás mértékének abban az esetben, ha a fény sugar közvetlenül a Nap pereme mellett halad el (ezúttal az $1,75''$ radiànban van kifejezve):

$$\delta = \frac{4G \cdot M_{\Sigma\odot}}{c^2 \cdot R_\odot} = 8,5 \cdot 10^{-6} \left(= \frac{1\text{m}}{k_{\Sigma\odot}} \right), \quad (11)$$

ahol R_\odot az ideális esetnek megfelelően a Nap sugarát jelenti.

A $k_{\Sigma\odot}$ szimbólummal azt kívántuk érzékeltetni, hogy az így kapott k – érték – melyet egyébként a hiperbolikus geometriában mindig az „ x -egység“ függvényében kell meghatározni – az egész Naprendszer jellemző paramétere. (Einsteinnél a megfelelő formulában M_\odot áll $M_{\Sigma\odot}$ helyett.) Ezt a megállapítást a következő példa is megerősíti.

Mivel axiómánk(1) a hosszúságegységet *multiplikatív* kapcsolja az időegységhez, s mivel a hosszúságegységgel fennálló kapcsolat fentebb már tisztázva lett, most még csak arra van szükség, hogy megmutassuk, hogy a szóban forgó defektus-érték (ami $1,75''$, illetve radiànban kifejezve $\delta = 8,5 \cdot 10^{-6}$) az időegységgel is hasonlóan szoros kapcsolatban van:

$$\frac{2\pi}{\delta} \cdot \lg \left(\alpha \cdot \frac{\hbar \cdot c}{G \cdot m_e^2} \right) = \frac{t_\otimes}{1\text{s}} \quad (12)$$

Egy közmondásosan „csillagászati pontosság“ valószínűbb a sziderikus évhossz esetében ($t_{\otimes} = 31558149,5$ s), bár itt többféle megfontolás is szóba jöhet. Azt azonban biztosra vehetjük, hogy egy bizonyos „földi“ évhossz szerepel (12)-ben, mert a $\frac{v_{\otimes}}{c} \cdot \sqrt{\alpha}$ kifejezésben, amely pontosan δ értékével egyenlő, v_{\otimes} egzaktul a Föld pályamenti sebességét adja meg. (Természetesen figyelemmel kell lenni a $2\pi \cdot \delta \equiv \alpha^2 \cdot \frac{m_n}{m_p}$ összefüggésre is, amely az AR és a QED egyesítésének folyamatában játszik szerepet. További részletek [6]-ban.)

Elméletem mostani bemutatásánál tudatosan mellözöm a kozmológiai és kozmogóniai utalások döntő többségét, de azt azért megjegyezném, hogy mindmáig nem találtam egyetlen ellentmondásos adatot sem. Néhány pozitív eredményt később röviden megemlítek majd.

II. rész: A FOGALMAK HARMONIZÁLÁSÁRÓL

Einstein roppant meglepődött, amikor Schwarzschild elküldte neki az AR téregyenleteinek első egzakt megoldását, amely a Naprendszerre vonatkozott. Meglepetésének oka a megoldás szembetűnő *egyszerűsége* volt. Időközben olyan kifejezések, mint Schwarzschild-sugár (eredetileg $\frac{2G \cdot M_{\otimes}}{c^2}$) és Schwarzschild-idő (eredetileg $\frac{2G \cdot M_{\otimes}}{c^3}$) általános polgárjogot nyertek az AR szóhasználatában, s ezek a fogalmak ma már bármely tömegértékre értelemszerűen kiterjeszthetők.

Analógiában ezekkel a kifejezésekkel mi is megtehetjük, hogy axiómánk(1) baloldali részegyenletét úgy írjuk át, hogy a továbbiakban szabatos kijelentéseket tehesünk vele kapcsolatban:

$$\frac{(G \cdot M_{\Sigma\otimes})^2}{\alpha \cdot c^5} \equiv \left(\frac{G \cdot M_{\Sigma\otimes}}{\sqrt{\alpha} \cdot c^2} \right) \cdot \left(\frac{G \cdot M_{\Sigma\otimes}}{\sqrt{\alpha} \cdot c^3} \right) \quad (13)$$

A $\frac{G \cdot m}{\sqrt{\alpha} \cdot c^2}$ kifejezést nevezhetjük általában „Feynmanhossz“-nak – ennek felel meg

konkrétan (13)-ban a Naprendszer Feynmanhossz(egysége) –, míg $\frac{G \cdot m}{\sqrt{\alpha} \cdot c^3}$ neve

általánosságban „Feynmanidő“ – (13)-ban ennek felel meg a Naprendszerre vonatkoztatott Feynmanidő(egység). A választott elnevezések indoklásául idézem magát R. P. Feynman. Az idézetben a $\sqrt{\alpha}$ csatolási állandóról van szó (a Sommerfeld-féle finomszerkezeti állandó ebben a formában játszik kulcsszerepet a QED-ben), annak az amplitúdónak a kísérleti értékéről „amely egy igazi fotont kisugárzó, illetve elnyelő igazi elektront“ jellemez:

„Alapjában véve ez az állandó egy kísérletileg meghatározott közönséges szám, melynek értéke közelítőleg $-0,08542455$. (Fizikus barátaim nem fognak ráismerni ebben a formában, mert ők e szám négyzetének a reciprokát jegyezték meg, ami kerekítve 137,03597 az utolsó tizedesjegy értékének ± 2 bizonytalanságával. Ez a szám felfedezése óta, aminek

már több mint ötven éve, egy megoldatlan titok, és minden magára valamit is adó elméleti fizikus féltve őrzi egy papírlapra írva a tükör mögött.)

Önök persze most szeretnék tudni, honnan származik ez a csatolási állandó: talán píhez van valami köze, vagy esetleg a természetes alapú logaritmusok bázisszámához? Senki sem tudja. Ez a szám egyike a fizika *legnagyobb* titkainak, egy *mágikus szám*, melynek megértése meghaladja képességeinket, mintha ...Isten keze... írta volna fel, s ...mi nem tudjuk, hogyan is kerekedett ez ki a plajbása alól...“ ... „Egy jó elmélet meg tudná nekünk ezt is magyarázni...“ [11] Természetesen nem „a hasunkra ütve“, amitől Feynman óva int bennünket!

A fenti módon lehetővé tettük, hogy a hosszúságegység és az időegység szorzatát: $[1\text{m}\cdot 1\text{s}]$ – amit a relativitáselmélet egy Lorentz-invariáns felületként értelmez – axiómánk segítségével olyan kapcsolatok hálózatába helyezzük, amely kölcsönös értelmezési alapot jelent a relativitáselmélet és a QED vonatkozásában.

És akkor még mindig Feynman! Amikor mások már rég túltették magukat a hasonló elemzések gyötrelmein, ő vette magának a fáradságot és a bátorságot, hogy világhíressé vált előadásaiban behatóan analizálja a $\left[\frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{G \cdot m_e^2} \right]$ dimenziótlan arányszámot – egy olyan korban, amikor más fizikusok Eddington „számmágiáját“ a legszivesebben tudománytalan fecsegésnek minősítették már. Ezért az a véleményem, hogy megérdemli, hogy ezt a meghatározóan fontos fizikai arányszámot (melyet ma $4,1656 \dots \cdot 10^{42}$ értékkel ismerünk) *Feynman-féle állandó*-nak nevezzük el – ez a dimenziótlan fizikai állandó az ETNAK-ban a Sommerfeld-féle finomszerkezet-állandóval egyenrangú szerepet játszik –, s azt javaslom, hogy fogadjuk el szimbólumaként a „&“ betűjelet. Mielőtt kifejténém javaslatom tartalmi előnyeit, hangsúlyozni szeretném, hogy már maga a formai egyszerűség is számtalan előnnyel jár, hiszen ez utóbbi köztudottan a világos gondolkodás egyik legnagyobb támasza.

Példaként mindjárt megmutatható, hogy $\frac{\&}{\alpha} = \frac{\hbar \cdot c}{G \cdot m_e^2} = \left(\frac{M_p}{m_e} \right)^2$, ami a (6) és (7)

egyenleteket a Planckskálához kapcsolja, lévén $m_e^2 = \frac{\alpha}{\&} \cdot M_p^2$. Ugyanígy beírható ez a kifejezés axiómánk(1) jobboldalának nevezőjébe is, stb. Mindezzel természetesen nem elvadult spekulációkat kívánok bátorítani, hanem a valóban fennálló összefüggéseket szeretném tudatos elemzéseknek alávetni. Nézzünk erre is egy példát.

Mivel $\& = \alpha \cdot \left(\frac{M_p}{m_e} \right)^2$ és $\alpha^\alpha \cong 1$, arra kell következtetnünk, hogy α értékének időbeli

változásával kapcsolatos kérdéseket nem lehet az M_p / m_e tömegarány vizsgálatát mellőzve végérvényesen eldönteni, azaz a gravitációval fennálló kapcsolatokat nem lehet figyelmen kívül hagyni ennél a kérdéskörnél sem. Ha tudomásul vesszük, hogy α az általánosan ismert kifejezés $\left(\alpha = \frac{e^2 \cdot \mu_0 \cdot c}{2h} \right)$ mellett $\frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{G \cdot M_p^2}$ -ként is felírható, akkor mindjárt látható – ami

semmiképp nem kíván új megállapításnak tenni –, hogy a Plancktömeg közvetlenül szerepet játszik a gravitáció és az elektromágnesség egyesíthetőségével kapcsolatos kérdésekben.

Az újdonság abban van, hogy most már ezt a problémakört is vizsgálhatjuk a dimenziótlan tömegarányyszámok segítségével, amit annak köszönhetünk, hogy $\&$ utal a klasszikus elméleti fizika legfontosabb tömegarányára, nevezetesen a proton/elektron tömegarányra, azaz m_p/m_e -re:

$$\& = \left[\frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{G \cdot m_e^2} \right] = \frac{m_p}{m_e} \cdot \frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{G \cdot m_p \cdot m_e}. \quad (14)$$

Ezúttal nincs már szükség arra, hogy az abszolút értéket vegyük figyelembe számításainknál, mint $\frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{G \cdot m_e^2}$ esetében, mert a második kifejezésben már két vonzóerő aránya szerepel:

$\frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{G \cdot m_p \cdot m_e} = \frac{(e/m_p) \cdot (e/m_e)}{G \cdot 4\pi\epsilon_0}$. Nyilvánvaló, hogy $\&$ időben és térben ugyanúgy, illetve ugyanúgy nem statikus konstans mint α , mivelhogy ez az erőarány a klasszikus felfogás szerint nem csak időtől független, de tetszőleges térbeli távolság esetén is fennáll:

$$\& = \frac{m_p}{m_e} \cdot \frac{\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 \cdot l_e^2}}{\frac{G \cdot m_p \cdot m_e}{l_G^2}} = \left(\frac{m_p}{m_e} \right) \cdot \left(\frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{G \cdot m_p \cdot m_e} \right) \cdot \left(\frac{l_G^2}{l_e^2} \right). \quad (15)$$

Így kifejtve látható, hogy a háttérben az a feltevés bújjik meg, hogy az l térbeli távolság (tehát nem az egész elválasztó térrész, hanem csak az összekötő vonal – éppen ez a döntő szemléletbeli különbség a klasszikus elmélet és a térelméleti leírás között) metrikus szempontból azonos jelentőségű az elektromágneses és a gravitációs erők számára: $l_G = l_e$.

Ezt a megállapítást emlékeztünkben tartva forduljunk most axiomatikus kettős egyenletünk(1) jobboldalához, melyet joggal nevezhetünk axiómánk „mikrofizikai oldalának“ is – megkülönböztetésül a baloldaltól:

$$[1\text{m} \cdot 1\text{s}] = \frac{f_{GT}}{G \cdot m_e^2 \cdot c} \cdot \frac{l_e}{l_G} = \left(\frac{f_{GT}}{G \cdot m_e^2 \cdot l_G} \right) \cdot \left(\frac{l_e}{c} \right). \quad (16)$$

Ilyen egyszerűen is megmutatható, hogy axiómáknak ez a jobboldali részegyenlete is egy hosszúságértéket $\left(\frac{f_{GT}}{G \cdot m_e^2 \cdot l_G} \right)$ köt össze multiplikatív egy időértékkel, $\left(\frac{l_e}{c} \right)$ -vel. (Ebben az értelmezésben is nyilvánvaló, hogy $l_e = l_G$ a két elektron – illetve egy elektron-pozitron pár vagy éppen két pozitron (mivel m_e egyúttal a pozitron nyugalmi tömege is lehet) – közötti vonalmenti távolságra vonatkozik.) Most már közvetlenül is érthető, hogy f_{GT} különleges értéke $\left(f_{GT} = 1,156 \dots \cdot G_F \cdot (\hbar \cdot c)^3 \right)$ abból a klasszikus felfogást tükröző meggyőződésből fakad, hogy $l_e \equiv l_G$. (Ami persze *relativisztikusan* már nem lehet igaz – erről azok a hiábavaló próbálkozások tudnának a legtöbbet beszélni, amelyekkel Einstein életének utolsó

évtizedei teltek el.) Ezért van aztán az is, hogy ez az f_{GT} –érték nem olyan mint G_F , azaz nem vehető át közvetlenül a Standard Modelltől, nem hivatkozhatunk egyszerűen a Z^0 és W^\pm vektorbozonok ismert tömegarányára, mert $\frac{m_Z}{m_W} \cong 1,13(5) \neq 1,156\dots$

Kénytelenek vagyunk az axiómánk(1) által előírt kerülő utat járni, és tudomásul kell vennünk, hogy *egy mindent átfogó relativisztikus kapcsolat a természeti állandók között* csak „a téridő-kontinuum multiplikatív hiperbolikus egységfelületén“ $[1m \cdot 1s]$ keresztül valósul meg. Ez a tény végső soron azzal függ össze, hogy a természettörvények *összességükben* nem skálaszimmetrikusak – axiómánk azonban olyan közös gyökere kíván lenni a természeti állandók terebélyes fájának, amely általános érvénnyel bír a szerteágazó sokféleségek hálózatában.

III. rész: SKÁLASZIMMETRIA ÉS DIMENZIÓANALÍZIS

„Egy természettörvény akkor skálaszimmetrikus, ha maga a törvény nem változik meg abban az esetben, ha a benne előforduló állandókat, tehát azokat az értékeket, melyek ugyan előfordulnak benne, de értékük nem a törvény alkalmazásának a függvénye, alkalmasan választott számokkal megszorozzuk. Az a tény, hogy a természettörvények összességükben nem skálaszimmetrikusak, azt jelenti, hogy nem található olyan transzformációs szabály, amely egyszerre(zugleich) lenne érvényes minden törvény számára.“ [12]

... egyszerre... Ezzel a kifejezéssel Einstein óta legalább olyan óvatosan kellene bánnunk, mint az „egyidejűség“ fogalmával. Nekünk persze egyikkel sincs problémánk. Egyrészt már előbb megmutattuk, hogy α és M_{Σ_0} időben változó értékei korrelálnak egymással, másrészt azt is tudjuk, hogy f_{GT} -nek a Standard Modellben csak egy „keverék“-érték felelhet meg, ami egy időtől való függés illetve egy egymásutánosság lehetőségét biztosan nem zárja ki.

Azt is látnunk kell, hogy axiómánk(1) különlegessége éppen abban áll, hogy nincsen benne olyan elem, amely „a törvény alkalmazásának függvénye“ lenne – a függőségi viszony egyedül és kizárólag az (1m) és az (1s) egymástól függetlenül választható definícióival kapcsolatban áll fenn – ám az $[1m \cdot 1s] \equiv [1s \cdot 1m]$ vonatkozásában már nem! (Sajnos nem használhatom az (1ms) összevonást, mert az „ms“ rövidítés a millisekundum hivatalos SI-jelölése) Ezért a négydimenziós téridő „redukciója“ erre a kétdimenziós „felületre“ az ETNAK egyik legsajátosabb jellegzetessége. Ez a redukció teszi végül is egyedül lehetővé, hogy maga az (1) axióma olyan természettörvényként legyen posztulálható, amelynek érvényességi köre akkor is kiterjedhet minden más természettörvényre, ha *egyébként* igaz, hogy „a természettörvények összességükben nem skálaszimmetrikusak“. (Az ismert antinómiát variálva ez azt jelentené, hogy ha egy krétai kijelenti, hogy „Minden krétai hazug“, akkor ez a kijelentés csak akkor lehet igaz, ha a beszélő most és itt *kivételesen* igazat mondott... Vagy ha valaki Szejk bölcsességét könnyebben el tudja fogadni: Aki a névsort olvassa, az kimarad.)

Ezzel a (vonaltávolság x időfolyam) szimmetriával kapcsolatban beszélnünk kell azokról a „tisza“ számokról is (ezzel összefüggésben utalok a Buckingham–teorémára), amelyek a tömegarányok képzésével állanak elő, különösen a $M_{\Sigma\odot}/m_e$ arányszámról. Ez az érték ugyanis nem csak a maig tartó ugrásszerű kitágulással korrelál, amellyel három térdimenzió elszakadt a többiektől az Ösrobbanás után, hanem ezzel összefüggésben azokra az arányokra is oda kell figyelnünk, melyeket én itt érthető okokból nem taglalhatok, de [6]-

ban ezeket is részletesen kielemeztem: $\frac{M_{\Sigma\odot}}{m_e} \cong \frac{M_U^*}{M_p} \cong \frac{t_U}{t_p}$ stb. (A használt jelölések közül M_U^*

az Univerzum tömege az un. „sötét anyag“ nélkül, míg t_U az un. Hubble-idő mint az Univerzum „életkora“.)

Szembe kell néznünk egy másik kérdéssel is. Mi a helyzet akkor, ha axiómánkat az $[1m \cdot 1s]$ közti tag elhagyásával vizsgáljuk meg a skálaszimmetria szempontjából? Mondjuk a következő kifejezés formájában:

$$\alpha \equiv \frac{(M_{\Sigma\odot} \cdot m_e)^2}{f_{GT} \cdot c^4 / G^3} . \quad (17)$$

Most ugyanis azt látjuk, hogy két tömegérték szorzata is szerepel egy dimenziótlan arányszámban. Rejtőzhet emögött a skálaszimmetria lehetősége? Ha most „Igen“-nel kellene válaszolnom, akkor az egyben azt is jelentené, hogy axiómánk(1) nem alkalmas arra, hogy a természeti állandók teljes palettáját egy egységes elmélet kerei közé fogja. Csakhogy abban az esetben „Ha egy természettörvényben csak természeti állandók szerepelnek, akkor annak a lehetőségnek, hogy ezeket az egységek módosításával megváltoztathatjuk, nem felel meg semmilyen fizikai skálaszimmetria.“ ([12] 158. o.) Így hát nyugodtan fordulhatunk a következő megoldandó probléma felé.

Feleletet kell tudnunk adni a dimenzióanalízis segítségével arra a fogas kérdésre is, hogy mit is tartunk végső soron az $[1m \cdot 1s]$ hiperbolikus egységfelületről, ezt is „természeti állandónak“ kell tekintenünk? Talán a tükör szerepét játsza a Noether-teorémának megfelelően olyan esetekben, amikor *egyszerre* akarjuk a makrofizika és a mikrofizika jelenségvilágát megragadni? (Valahogy úgy, ahogy egy autóvezető *egyszerre* láthat előre is meg hátra is a visszapillantótükör segítségével.) Lehet axiómánkat(1) úgy is értékelni, hogy bizonyított módon kiterjeszti a Noether-teoréma érvényességét a Naprendszerre?

Egy valami biztosnak látszik: A Minkowski-világgal ellentétben itt nem az egész tér, hanem csupán egyetlen egy (de bármelyik!) térirány kapcsolódik az „időtengellyel“ (mint az „időnyíl“ egy részével) – továbbá a kapcsolódás módja nem additív, hanem multiplikatív. Szeretném hangsúlyozni: Az a tény, hogy $[1m \cdot 1s]$ egy Lorentz-invariáns kapcsolat, teljesen független attól, hogy hogyan képzeljük el magunknak a Minkowski-világot. Az ETNAK axiómája(1) azt a tényt nyomatékosítja, hogy a természeti állandók ismernek egy közvetlen utat a relativitáselmélet világába, és felhasználva egy *kétdimenziós* „varázsszönyeget“ – gondolok itt $[1m \cdot 1s]$ -ra – könnyedén behatolnak a téridő *négydimenziós* világába, hogy aztán ott *akadályokat nem ismerve* bárhová eljuthassanak. (Analogiaként gondolhatunk a szupravezetés jelenségkörére.) Véleményem szerint van lehetőség arra, hogy ezt a „varázsszönyeget“ összefüggésbe hozzuk a superhúrelmélet „rezgő *kétdimenziós*

membránjaival“. ([4] 332. o.) Például úgy, hogy a $\frac{[1\text{m}\cdot 1\text{s}]}{[\ell_p \cdot t_p]} \equiv 1,1476\dots \cdot 10^{78} \equiv \alpha_{w(GT)} \cdot \left(\frac{\&}{\alpha}\right)^2$ relációknak megfelelően újradefiniáljuk az „Eddington-féle számot“ (Amit persze nem Eddington eredeti elgondolásaitól függetlenül teszünk – lásd ehhez például a II/6. fejezetet [5]-ben.), ami természetesen egyet jelent azzal, hogy kvantáljuk a négydimenziós téridőnek a kétdimenziós metszettelület-elemeit, azaz az $[1\text{m}\cdot 1\text{s}]$ „Riemann-féle felületeket.“ Ily módon ezek az említett kétdimenziós membránok nem csak rezgésre lennének képesek, de perdülettel is rendelkezhetnének: $(\ell_p \cdot t_p) \equiv \frac{G}{c^4} \cdot \hbar \equiv \& \cdot [1\text{m}\cdot 1\text{s}] \cdot \left(\frac{m_e}{M_{\Sigma\odot}}\right)^2$.

Az (1) alatt felírt axióma azt fogalmazza meg, hogy hogyan is függenek össze a természeti állandók *valóban* a térrel és idővel (tehát elméleti előitéletek nélkül), ezért az $[1\text{m}\cdot 1\text{s}]$ kifejezés Lorentz-invarianciája nem vezet bennünket szükségszerűen egy olyan világba, ahol aztán már csak az imaginárius egység segítségével lehet matematikát művelni. Mivel az ETNAK *par excellence a fizikai megfeleltetések kvantitatív elmélete*, ezért számításainknál nincs szükség arra, hogy az $[1\text{m}\cdot 1\text{s}]$ kifejezés *kvalitását* is „valóban megértsük“ – véleményem szerint erre úgy sincs mód. Azt viszont megtehetjük, hogy úgy csinálunk, mintha ez számunkra egyáltalán nem jelentene problémát...

Az ETNAK-ban egy hosszúság hosszúság és az idő továbbra is idő marad. Egyedül így áll fenn a lehetősége annak, hogy amennyiben fizikai méréseinkhez a hosszúságegységet és az időegységet rögzítjük – amit egymástól függetlenül is megtehetünk –, akkor e két definícióból már egyértelműen „következnie kell“ axiómánk(1) egzakttségének. (Kiemelten is hangsúlyoznom kell: Nem elméleti szükségszerűség, hogy manapság az 1m és az 1s – tehát a fizika e két alapvető mértékegységének a – definícióihoz a vákuumbeli fénysebességet használjuk fel, bár ennek lehetősége kölcsönösen adott, és okos dolog, hogy ezt a lehetőséget gyakorlati céljainkra kihasználjuk. A kérdés elemzésének részletei megtalálhatóak [6]-ban.)

Dimenzióanalízissel foglalkozó körképünket szeretném a tömegegység, illetve a „fizikai tömeg“ kérdéskörével zárni. Élére állítom a kérdést: Ugyanúgy *nyugalminak* kell-e tekintenünk axiómánkban(1) $M_{\Sigma\odot}$ értékét mint ahogy m_e az elektron *nyugalmi* tömegére utal?

A felelet a mi esetünkben csak akkor lehet igen, ha $[1\text{m}\cdot 1\text{s}]$ -t egy olyan önmagában nyugvó(!) „koordinátarendszer“ részének tekinthetnénk (kellene tekintenünk), amely virtuálisan is csak a természeti állandók hálózatának köszönheti létét – nincs origója (ezért áll a kifejezés idézőjelben), és ezért nem jön szóba egy vonatkoztatási rendszer (például úgy, hogy a Naprendszer tömegközéppontjához rendelhetnénk a koordinátarendszer origóját). Az is világos, hogy a fentebb megfogalmazott kérdés eleve csak akkor merül fel, ha feltételezzük, hogy $l_e = l_G$ és *egyidejűleg* $t_e = t_G$ is fennáll. Látható, hogy ezek a szinte metafizikai kérdések nem azonosak azokkal, amelyek a relativitáselmélet kidolgozásához vezettek – és végül is megválaszolatlanok maradnak az ETNAK keretei között. (Az „éterrel“ kapcsolatos kérdéseket e helyen dióhéjban sem taglalhatom.)

A kérdéskör alaposabb vizsgálata azt mutatja, hogy lehetőségünk van ugyan arra, hogy súlyokkal is végezzünk méréseket, ám az már nem lehetséges, hogy a tömegegységet

definiáljuk mielőtt rögzítettük volna a hosszúság- és az időegységet. *A sorrendet nem lehet felcserélni.* Igaz ugyan, hogy a már tudományosnak is mondható fizikai kísérletezés kezdetei először csak hosszúság- és időmérésekben merültek ki, ám nem is indult mindaddig igazi fejlődésnek, amíg világossá nem vált, hogy a „tömeg (mint olyan)“ fogalmának a segítségével – melyet Newton még a sűrűség és a térfogat szorzataként definiált („A tömeg nagysága sűrűségének és térfogatának együttes figyelembe vételével mérhető.“ [13]) – mindennapi tapasztalatokat is lehet matematikailag úgy elemezni, hogy a már szokványossá vált hosszúság- és időegységekkel is egyértelmű legyen a kapcsolat. Így született meg az újkorban a modern fizika, amelyben fizika = természetfilozófia + törvényszerűségek. Éppen a leköszönt évszázad mutatta meg látványos formában, hogy képtelenség egyfajta „elfogulatlan természetszemlélettel“ összhangba hozni a kvantumelmélet illetve a relativitáselmélet egyenleteit. (Az utóbbi időben már szinte egy „fizikai teológia“ is megjelent a színen...) Vagy akadna valaki, aki „természetfilozófia“ nélkül is értelmezni tudja a következő egyenletet:

$$\left(\frac{M_P}{M_{\Sigma\odot}}\right) \cdot \left(\frac{M_P}{m_e}\right) \equiv \frac{\hbar}{c} \cdot \sqrt{\frac{G}{\alpha \cdot f_{GT}}} ? \quad (18)$$

Kétlem. Esetleg ebben a formában:

$$\frac{G \cdot M_P \cdot M_P}{G \cdot M_{\Sigma\odot} \cdot m_e} \equiv \sqrt{\frac{8\pi \cdot G}{c^4}} \cdot \frac{\hbar \cdot c}{\sqrt{8\pi \cdot \alpha \cdot f_{GT}}} ? \quad (19)$$

Azt hiszem, erről már lehetne egy s mást mondani. Az embernek helyenként kifejezetten *déjà vu*-érzése támad... Hogy aztán a diszkusszió végén netán a fizika egy tétele – szóval egy olyan értelmes tantétel, amelyet iskolákban is tanítani lehetne – kerekedne ki az egészből, azt nem tartom valószínűnek. Ennek oka szerintem a következő: Valójában nem tudjuk, hogy mi is a veleje „a tömeg mint fogalom“ meghatározottságának – különösen nem a természeti állandók vonatkozásában –, márpedig itt éppen erre lenne szükség.

Ezt a metafizikai kérdést azért kell egy fizikai tanulmányban feltennem, mert még mindig nem lehetünk biztosak abban, hogy ilyen és hasonló kérdések ma már nem tartoznak a fizika témakörébe. Elegendő lenne, hogy Eötvös Lóránd 1891-ben elvégzett hallatlanul precíz mérései óta biztosak lehetünk a súlyos és a tehetetlen tömeg (arány)azonosságában – amit egyébként már Galilei és Newton is feltételeztek kísérleteik kiértékelésénél? ([13] 567. o.) Lehet még egyáltalán „a tömeg mint olyan“ kutatási téma a fizikában, miután Einstein ezt a tényt az AR kidolgozásánál mintegy tartópillérül felhasználva besorolta az elméleti fizika legbecsesebb ismeretei közé? A Higgs-mechanizmus felfedezésével a *teljesség* igényével került megválaszolásra az a kérdés, melyet Feynman fogalmazott meg QED-könyve végén? Ott a következőket mondja a fizikai kutatás legújabb „eseményeiről“:

„Az egész történet kezdettől sántít egy bizonyos ponton, nevezetesen az egyes részecskék megfigyelt m tömegértékeit illetően. *Mindmáig nem rendelkezünk olyan elmélettel, amely ezeket a számokat adekvát és érthető módon meg tudná magyarázni.* (Kiemelés – K.E.) Jóllehet minden elméletünkben felhasználjuk ezeket a számokat, de érteni nem értjük őket – képtelenek vagyunk felfogni, hogy mik is ezek a számok és honnan is származnak –, véleményem szerint ez egy rendkívül érdekesítő kérdés.“ ([11] 171. o.)

Képes rá a mi elméletünk(ETNAK), hogy „*ezeket a számokat adekvát és érthető módon magyarázza*“? Összhangban a Higgs-mechanizmussal? A kvantumelmélettel? A relativitáselmélettel? Az elmélet egyszerű matematikájának köszönhetően viszonylag könnyen ellenőrizhető az az igenlő válasz, amelyet e kérdésre adhatunk. A (18) és (19) egyenleteket úgy írtam fel, hogy segítségével az adandó válasz mindkét aspektusát könnyen megragadhatjuk.

Egyrészt azt látjuk – és erre már voltak fentebb is példák –, hogy a dimenziótlan tömegarányszámok egzakt korrelálnak a természeti állandók bizonyos kombinációival. A (18) egyenletben ennek kitünő példái $\frac{M_P}{M_{\Sigma\odot}}$ és $\frac{M_P}{m_e}$. (Megjegyzendő, hogy M_P ebben a formában is mindig \pm előjellel értendő.)

Más a helyzet a (19) egyenlet esetében. A multiplikatív tömegkapcsolatok (azaz a „tömegszer tömeg“ kifejezések) – amelyek szerepe a fizikában Newton gravitációs törvénye óta máig nem lett megnyugtatóan tisztázva – különlegessége az ETNAK-ban úgy magyarázható, hogy a Plancktömeg definíciójával analóg módon, például a $\sqrt{M_{\Sigma\odot} \cdot m_e} = \pm m$ kifejezésnél is egy tömegérték \pm előjellel jelenik meg, s ily módon egyenleteink matematikai korrektsége mindig biztosított, akár egy $\frac{\pm M_P}{\sqrt{m_x \cdot m_y}}$ formájú vagy ehhez hasonló kifejezésben szerepelnek bizonyos tömegértékek, akár úgy, hogy a velük kapcsolatba hozott kombinációja a természeti állandóknak szerepel a $\sqrt{\quad}$ alatt.

Eszerint minden tömegérték kétféle tulajdonsággal rendelkezik (Későbbi kutatások fogják megmutatni, hogy hozzárendelhető-e ez a kétféleség a súlyos és a tehetetlen tömegek fogalmihoz, s ha igen, akkor melyikhez melyik.), egyrészt dimenziótlan arányszámokat tudnak képezni más tömegértékekkel (melyek aztán korrelálnak bizonyos természeti állandók egyedi kombinációjával), másrészt a $\sqrt{m_x \cdot m_y} = \pm m_z$ sémának megfelelően „produkálni tudnak“ új tömegértékeket, melyek aztán ismét dimenziótlan tömegarányszámokat képezhetnek (melyek aztán ismét korrelálnak bizonyos természeti állandók egyedi kombinációjával).

A tömegértékeknek ez a két *formális-kvantitatív* tulajdonsága azért aknázható ki az elméletben, mert az ETNAK magukat a természeti állandókat is mint *integrált (integrálható) kvantitásokat* kezeli, melyek dimenziói „csak“ úgy és annyiban játszanak szerepet, amennyiben joggal elvárható módon a felírt relációknak mértékegységegyenletekként is korrekteknek kell lenniük.

A fenti általánosságban mozgó kijelentések után most már konkrétan is feltehetjük a kérdést, miért favorizálja axiómánk(1) éppen az $M_{\Sigma\odot}$ és m_e közötti multiplikatív kapcsolatot,

amennyiben az elmélet élén az $(M_{\Sigma\odot} \cdot m_e)^2 \equiv \alpha \cdot \frac{c^4}{G} \cdot \frac{f_{GT}}{G^2} \equiv \alpha \cdot M_P \cdot \frac{(f_{GT} \cdot \ell_P)}{(G \cdot t_P)^2}$ stb.

azonosságokat posztulálja? Mint minden felelet az ETNAK-ban egy „Miért?“-kérdésre, erre a

kérdésre is egy egyenlet (egy állandó-kombináció) a válasz: $4 \cdot \frac{G \cdot \sqrt{M_{\Sigma\odot} \cdot m_e}}{c^2} \cong \alpha_{w(GT)} \cdot (\pm \ell_0)$,

ahol a 10^{-15} m nagyságrendű ℓ_0 -hosszúság a Heisenberg-féle „Világegyenlet“-ben szereplő

„elemi hosszúsággal“ korrelál. Mint látható, az $(M_{\Sigma\odot} \cdot m_e)$ tömegszorzat segítségével ilyen egyszerű módon teremthető kapcsolat ℓ_0 és az AR $\frac{c^2}{G}$ -metrikája között. Ez a metrika tehát a mikrofizika területén éppúgy mérték meghatározó, mint az egész Naprendszerben, amint azt a (11) egyenlet is bizonyítja: $k_{\Sigma\odot} = \frac{c^2}{G} \cdot \frac{R_{\odot} \cdot 1m}{4M_{\Sigma\odot}}$. (További részletek megtalálhatóak [6]-ban.) E helyen emlékeztetnem kell arra is, hogy az AR-ben a Schwarzschild-sugár kétszerese elosztva egy bizonyos hosszúságértékkel nem más, mint a radiánban kifejezett fényelhajlás mértéke olyan esetekben, amikor a fénysugár éppen a megadott távolságban halad el a tömegközéppont mellett:

$$\alpha_{w(GT)} \cong \frac{4 \cdot G \cdot \sqrt{M_{\Sigma\odot} \cdot m_e}}{c^2 \cdot \ell_0} . \quad (20)$$

Gondolom Önöket is igencsak meglepi ez a lehetőség, hogy így is teinthejtük az elektroyenge kölcsönhatások finomszerkezeti állandóját, ám az ETNAK szemléletmódja szerint magától értetődik, hogy azok a dimenziótlán számok, amelyek az egyes kölcsönhatásokat jellemzik, éppen ilyen módon képeznek a legszilárdabb összeköttetéseket a kvantumelmélet és a relativitáselmélet között.

Az ℓ_0 -ra vonatkozó fenti utalásokat követve néhány éves kutatómunka után sikerült megtalálnom azt az egzakt megoldást, amelyet most a (8) egyenletre visszautalva írok fel:

$$M_{\Sigma\odot} \left(\equiv \frac{M_P^3}{m_e^2} \cdot \sqrt{\alpha \cdot \alpha_{w(GT)}} \right) \equiv \frac{\&}{\alpha_s^* \cdot \alpha \cdot \alpha_{w(GT)}} \cdot \frac{h}{c \cdot \ell_0} \quad (21)$$

Eszerint az ℓ_0 hosszérték úgy lett rögzítve az elméletben, mint a $M_{\Sigma\odot} \cdot c \cdot \ell_0 / h$ dimenziótlán arányszám eleme, ami két impulzuskifejezés arányaként is felfogható: $\frac{M_{\Sigma\odot} \cdot c}{h / \ell_0}$.

Ez az arányszám azonosan egyenlő azzal az értékkel, amelyben a negyedik állandó a QCD-elmélet finomszerkezeti-állandójára (α_s) utal: $\alpha_s^* = \frac{\alpha_s}{1,156...}$, s amelyet én ezzel az egzakt

meghatározott értékkel valódi természeti állandónak és a kvantum-színdinamika „konstans-elméleti“ állandójának fogok fel. (Köztudott, hogy α_s csak névleg konstans, valójában egy erősen energiatfüggő csatolási állandó a QCD-elméletben.) Ez az érték mindenek előtt „belülről“ meghatározott az ETNAK-ban, annak megfelelően, ahogy az elektromágneses, a gyenge és az erős kölcsönhatások ténylegesen is összefüggenek a valóságban (és a Standard

Modellben): $\alpha_s^* \equiv \frac{\alpha_{w(GT)}}{\alpha^5} = 0,17019(55)$ – amiből következően maga $\alpha_s \cong 0,2$.

Mindezek tisztázása után nincs már akadály annak, hogy ℓ_0 elméleti értékét is meghatározhassuk a (21) egyenlet felhasználásával: $\ell_0 = 1,0568(24) \cdot 10^{-15}$ m. Javasolom, hogy ezt az értéket tekintsük természeti állandónak, legyen a hivatalos neve „Heisenberg-féle elemi hosszúság“, és fogadjuk el szimbólumának az " ℓ_0 " jelölést.

Az így kapott érték valamivel kisebb, mint amely a (20) egyenletből közvetlenül adódna, ám ezúttal sincs szó arról, hogy „umbuldációs“ faktorokkal kellene az eltérést korrigálni. Az arány értéke ugyanis egzakt megadható: $8\pi^3 / (8\pi^3 - 2\pi)$, vagyis kerekítve 1,026. (Értelmezésem szerint ez az arányszám az érintett részecskék perdület-sajátságaiával függ össze, és úgy fogható fel, mint annak a numerikusan is megragadható következménye, hogy az elektromágneses kölcsönhatásnál a \hbar^3 fázistér cella átmenetileg „deformálódik“.)

Ismert tény, hogy az elektrodinamika klasszikus elméletében az ún. „elektronsugár“ (r_e) értékének a kiszámításánál végső soron az „atomi hosszérték“ és α szorzatáról volt szó:

$$r_e = \left(\frac{e^2 / 4\pi\epsilon_0}{m_e \cdot c^2} = \frac{\mu_0 \cdot e^2}{4\pi \cdot m_e} \right) \alpha \cdot \frac{\hbar}{m_e \cdot c} \cong \frac{8}{3} \cdot \ell_0. \quad (22)$$

Ha most az „atomi hosszérték“ $\left(\ell_A = \frac{\hbar}{m_e \cdot c} = \frac{r_e}{\alpha} \right)$ és ℓ_0 kapcsolata mellett arra is felfigyelünk, hogy ez a kapcsolat axiómáinkkal közvetlenül is összefügg, akkor ismét látható lesz, milyen nyilvánvaló az összefüggések hálószerű jellege a természeti állandók birodalmában. A közvetlen megfeleltethetőség alapja ezúttal az a tény, hogy axiómánk(1) jobboldala is tartalmazza az $(m_e \cdot c)$ szorzatot, ami különös módon „egy nyugvó elektron maximális impulzusának“ felel meg:

$$[1\text{m} \cdot 1\text{s}] \equiv \frac{(f_{GT} / c)}{G \cdot m_e^2} \equiv \frac{f_{GT}}{(G \cdot m_e) \cdot (m_e \cdot c)}. \quad (23)$$

Ebben természetesen arra vonatkozóan is utalást kell látnunk, hogy utunkat a kvantumgravitációhoz az ETNAK szerint a Gamow-Teller típusú átmenetek segítségével ebben az ℓ_A mérettartományban kell megtalálnunk:

$$G \cdot \hbar \cdot [1\text{m} \cdot 1\text{s}] \equiv \frac{\ell_A \cdot f_{GT}}{m_e} \square G \cdot [\text{tömeg} \cdot \text{térfogat}].$$

Ha most vesszük a bátorságot és feltételezzük, hogy $\hbar \cdot [1\text{m} \cdot 1\text{s}] = \frac{1\text{m}^3 \cdot m_e^e}{\sqrt{\alpha}}$ (ahol m_e^e az elektronneutrínó nyugalmi tömege lenne – lásd alább is), akkor nagy valószínűséggel kijelenthetjük, hogy a QED-ben kulcsfontosságú $\sqrt{\alpha}$ (lásd fentebb) a kvantumgravitációban is alapvető jelentőségű lesz: $\frac{G \cdot m_e \cdot m_e / \ell_A}{f_{GT} / 1\text{m}^3} = \sqrt{\alpha} = \frac{f_{GT} / 1\text{m}^3}{G \cdot m_e \cdot m_e^e / r_e}$. Az energia-arányoknak ez

a „reciprok szimmetriája“ (amely megfelel a pillanatnyi térfogategység – 1m^3 – változatlanul maradásának) természetesen csak formális következménye lenne r_e definíciójának, ha nem tudnánk, hogy emögött a definíció mögött egy valódi fizikai hipotézis húzódik meg, nevezetesen annak feltételezése, hogy magának m_e -nek is az elektromágneses mező a forrása. Napjainkban ismét feltételezhetünk egy ilyen kapcsolatot – a Higgs-mező közvetítésével.

Megemlítem még, hogy kifejezhető a (19) egyenletből egy tömegérték 10^{-27} kg nagyságrendben: $\frac{h}{c \cdot \ell_0} \cong \frac{5}{4} m_p$, amely kezünkbe adja az értelmezhetőség kulcsát az elemi részecskék tömegarányainak megfejtéséhez. A részletek nem valók ebbe a megalapozó ismertetésbe, de az elmélet egészének ezek az eredmények is szerves részei. [6]

Ennek a résznek a méltó befejezéseként szeretném még megfejtésemet bemutatni a tömeg SI-egységére vonatkozóan. Valamikor, a régi Egyiptomban, a számmágiától befolyásolt kultúra évszázadaiban csak azt az emberi testet tekintették „isteni arányokkal” rendelkezőnek, amelynél a testmagasság pontosan hétszerese volt a lábfej hosszának. Később, a görög Polükleitosz arányelmélete szerint pedig az emberi fej mérete volt ideális esetben a teljes testmagasság 1/7-ed része.

Erre kellett önkéntelenül gondolnom, amikor először vettem észre, hogy a mérési pontosság határain belül – amit itt különösen hangsúlyoznom kell – éppen 7 annak a két arányszámnak a szorzata, amelyek közül az egyik $\frac{1\text{m}^3}{\ell_0^3}$, a másik pedig $\frac{1\text{N}}{c^4/G} : \frac{1\text{m}^3 \cdot 1\text{N}}{\ell_0^3 \cdot c^4/G} = 7$.

Az első felismerést követően még hosszú útatt kellett végigjárnom, mire biztos lehettem benne, hogy a tömegegység az ETNAK keretei között valóban definiálható a következő egyenlettel:

$$1 \text{ kg} \cdot D_2^4 (= 1\text{N} \cdot 1\text{m}^3) \cong 7 \cdot \frac{c^4}{G} \cdot \ell_0^3. \quad (24)$$

A $D_2^4 = \frac{(1\text{m})^4}{(1\text{s})^2}$ dimenziális szimbólummal találkoztunk már a (7) egyenlet kapcsán. Ott

abban volt a segítségünkre, hogy axiómánk(1) a $(f_{GT}/c) \square [\text{hatás} \cdot \text{felület}]$ kifejezést egyenlővé tehesük egy mikrofizikai konstans-kombinációval. Most abban lesz hasznunkra, hogy megmutathassuk, hogyan tudja a modern fizika a régi idők számmágiával kapcsolatos allűrjeit kiküszöbölni. Persze azért a (24)-ben felírt összefüggés marad „egy egyenlet az örökkévalóságnak”, és afelől sincsenek kétségeim, hogy egykoron majd úgy is értékelni fogják, mint ami alkalmas az SI-tömegegység definíciójának elméleti megalapozására!

Elosztva a (24) egyenletet a (7) egyenlettel, és használva az „atomi hosszérték” (ℓ_A) fentebb már megadott kifejezését, azt kapjuk, hogy

$$1 \text{ kg} \cong \frac{7}{(2\pi \cdot \alpha)^2} \cdot \frac{\ell_0^3}{\ell_A^5} \cdot \frac{f_{GT}}{G \cdot m_e}. \quad (25)$$

Ha most segítségül hívjuk axiómánkat(1), amely szerint $\frac{f_{GT}}{G \cdot m_e} \cong [1\text{m} \cdot 1\text{s}] \cdot m_e \cdot c$, akkor végül is a fenti kifejezés maradéktalanul átalakítható dimenziótlán arányszámok szorzatává:

$$\frac{1 \text{ kg}}{m_e} \cong \frac{7/4\pi^2}{\alpha^2} \cdot \frac{\ell_0^3}{\ell_A^3} \cdot \frac{1\text{m}}{\ell_A} \cdot \frac{c \cdot 1\text{s}}{\ell_A}. \quad (26)$$

Kérdés: Milyen *fizikai* értelmezéssel integrálható ebbe a körbe a számszerű $7/4\pi^2$ kifejezés?

Szerintem a megoldást a(z) (elektron)neutrínótömeg figyelembe vétele jelentheti (fentebb már

felhasználtuk az $(m_e \cdot m_\nu^e)$ szorzatot) a következő formában: $\frac{7/4\pi^2}{\alpha^2} \cdot \left(\frac{\ell_0}{\ell_A}\right)^3 \cong \frac{m_\nu^e}{m_e \cdot \sqrt{\alpha}}$.

Természetesen nem kell addig várunk, míg a kísérleti mérések megerősítik a fenti elképzeléseinket a neutrínótömege vonatkozóan, hiszen axiómánk(1) heurisztikus értéke abban is megmutatkozik, hogy segítségével életrevaló hipotéziseket *közvetlenül* is megvizsgálhatunk. Az eljárás lényegét most a fenti dimenziótlan szám „kiértékelésén“ fogom

bemutatni. Tudni szeretnénk, hogy ennek a számnak $-\frac{7}{4\pi^2 \cdot \alpha^2} \cdot \frac{\ell_0^3}{\ell_A^3} = 6,8233(5) \cdot 10^{-5}$ –

lehet-e valami köze az elektronokhoz, hogy aztán ebben az irányban folytathassuk értelmezési

kísérleteinket. Ha most az $\frac{[1\text{m} \cdot 1\text{s}]}{\Delta x \cdot \Delta t} = 6,8233(5) \cdot 10^{-5}$ egyenlet megoldásához keresünk egy

olyan hosszúságértéket (Δx_e), amely közvetlenül az elektronra utal, ez egy olyan időértékhez (Δt_e) vezet, amely szintén fizikailag értelmezhető módon kapcsolható az

elektronok léteéhez. Az általam talált adatpár $\Delta x_e = \frac{r_e}{\sqrt{\alpha}} = \frac{\sqrt{\alpha} \cdot \hbar}{m_e \cdot c}$ és ekkor

$\Delta t_e = 4,44(3) \cdot 10^{17}$ s. Ez az időérték kb. 14 milliárd év, ami kitünően korrelál az „Univerzum életkorára“ kapott legjobb értékekkel – itt persze úgy szerepel, mint utalás az elektronok „jelenlegi életkorára“. (További példák megtalálhatóak [6]-ban.)

Aki figyelmesen követte gondolatmenetemet, láthatta, hogy abból indultam ki, hogy a dimenziótlan tömegarányszámok axiómánk segítségével egzakt kapcsolatba hozhatóak a Heisenberg-féle határozatlansági relációk szélsőérték-kritériumaival. Mivel szélsőértékben $\hbar = p_x \cdot \Delta x$, továbbá $\hbar = E_t \cdot \Delta t$, ezért e két egyenletet *összeszorozva* azt kapjuk, hogy $\hbar^2 = [E_t \cdot p_x] \cdot (\Delta x \cdot \Delta t)$. Innen már csak egyetlen lépés annak felismeréséig, hogy a már

többször idézett mérték(egység)egyenletet $-\frac{\hbar}{E} \cdot \frac{\hbar}{p} \square [1\text{m} \cdot 1\text{s}]$ – elosztva most ezzel az

egyenlettel, azt kapjuk, hogy az $\frac{E \cdot p}{E_t \cdot p_x}$ arányszám valóban egy az energia és az impulzus

konkrét hordozóira jellemző dimenziótlan szám kell hogy legyen, azaz éppen $\frac{[1\text{m} \cdot 1\text{s}]}{\Delta x \cdot \Delta t}$.

Mivel fentebb már szóba került egy „Univerzumparaméter“ ($t_U \cong 4,44(3) \cdot 10^{17}$ s), nem lenne helyes, ha ebben a részben, amely a „tömeg mint olyan“ kérdéseivel foglalkozik, elhallgatnám az ETNAK kidolgozása során az Univerzum össztömegére (M_U) hasonló módszerekkel kapott eredményeimet:

$$\frac{M_U^{r;b;s}}{m_H^{0;\pm}} = \sqrt{\alpha \binom{*}{s}} \cdot [1\text{m} \cdot 1\text{s}] \cdot \frac{c^4}{G \cdot (2\pi) \hbar} \quad (27)$$

Belàtható idön belül meg fogjuk tudni, hogy az Univerzum hãromféle tömegértéke (a csillagászok beszélnek *relativisztikus*, azaz fotonos, *barionos*, azaz *nonrelativisztikus* és sötét anyagformãkról – ezért a hãrmas felső index „*r;b;s*“) és a Standard Modell hãromféle Higgs-bozonja között (ezekre utal a $m_H^{0;\pm}$ jelölés – lásd [14]) valóban fennáll-e egy olyasféle kapcsolat, mint amelyre ez az egyenlet utal (amelyben alternatív módon szerepelne α és α_s^* , illetve \hbar és $2\pi\hbar$). A kapcsolat az általunk újra definiált „Eddington-szãmmal“ – mivel $\frac{G \cdot \hbar}{c^4} \equiv \ell_p \cdot t_p$ – és axiómãnkkal(1) – [1m·1s] révén – olyannyira szembetünő, hogy nehéz lenne tagadni ennek a hipotétikus egyenletnek az eredetét: tipikus ETNAK-termék.

Ezúttal is az AR $\frac{c^2}{G}$ -metrikãja kínál ellenőrzési lehetőséget, méghozzá ugyanabban az értelemben, mint azt a (20) egyenletnél láttuk, ahol a fényelhajlásra vonatkozó formulával értelmeztük az $\alpha_{w(GT)}$ -értéket. Kézenfekvő ugyanis feltételezni, hogy a tangenciãlisán haladó fényugár az Univerzum peremvidékén mintegy „megtekeredik“ (mert az Univerzum Egésze egy *kvãzi-fekete lyuk*nak tekinthető: $R_U \approx \frac{2G \cdot M_U}{c^2}$), amiből annak is következnie kell, hogy a fényelhajlásra vonatkozó einsteini egyenlet (radiãnban kifejezve) közvetlenül összefügg az Univerzumtömeg/Univerzumsugár értékkel is – de nem csak ezzel:

$$2\pi \cong \frac{4G}{c^2} \cdot \frac{M_U}{R_U} \left(\cong \frac{4G}{c^2} \cdot \frac{M_{\Sigma\odot}}{\alpha \cdot k_{\Sigma\odot}} \right) \cong \frac{4G}{c^2} \cdot \frac{M_P}{\ell_p} \quad (28)$$

Eszerint arra vezethető vissza a legalapvetőbb természeti àllandók, mint G , \hbar és c Planck-féle kombinãcióinak a sikere, hogy valóban képesek az Univerzum legfontosabb paramétereit arányaikban modellszerűen leképezni – *ahogy egyetlen cseppben is tükrözödhethet a tenger*.

Csak egy fáradhatatlan és mindenre kiterjedő kutatómunka tette azt lehetővé, hogy napjainkban ilyen összetett egyenletek vizsgálatával is foglalkozhassunk. Elfogódott tisztelettel hajlok meg bölcs elődeink előtt, akik egy misztikus intuíció sugallatait követve a saját farkába harapó kígyó képét választották annak a hatãrgyűrűnek a jelképéül, amely a Mindenséget az Örökkévalósãgtól elválasztja. Ez a kép tökéletesen illik a (28) egyenlethez. Sajnos arra vonatkozóan nem hagytak rãnk őseink semmilyen útmutatãst, hogy a Planck-féle konstans-kombinãciókban az *Uroborosz* kígyó fejét vagy a farkát kell-e magunk előtt látni...

Befejező megjegyzések

Az ETNAK-kal is az a helyzet, hogy a talált megoldások értelmezése attól függ, hogy milyen előismeretek birtokában és – hiba lenne ezt letagadni – milyen „természetfilozófia“ alapján közelítünk hozzájuk. Mégis felismerhető egy közös elv az elmélet különösnek tünő jellegzetességei mögött, méghozzá egy olyan analógia, amely a kvarkok vilãgával köti össze: az elmélet *kvantitatív* sajátosságai a kvarkok vilãgának *kvalitatív* sajátosságait tükrözik vissza. Hogyan is értsük ezt?

A természeti àllandók hãlója a fizikailag értelmes (értelmezhető) dimenziótlan arãnyszãmok segítségével tartja a vilãgot össze annak rejtett mélységeiben – egészen úgy,

ahogy a gluonok „stabilizálják“ a kvarkok kapcsolódásait. Ahogy ezt a hálót egyre feszesebbre feszítjük, úgy jelennek meg egyre újabb és újabb „tisztá“ arányszámok a kaleidoszkópikus képen – miközben a természeti állandók ismert értékei továbbra is változatlanok maradnak. Ugyan mindig újabb és újabb kombinációkban tűnnek ezek is elő, de a fizika fundamentális állandói ezekből a kombinációkból is egyértelműen kihámozhatóak oly módon, hogy az ember a *látzólag izoláltan* fellépő, fizikailag értelmezhető arányszámokat azokkal a peremfeltételekkel együtt veszi vizsgálat alá, amelyek egyáltalán mérhetővé teszik ezeket. Ez a *látzólagos izoláltság* jellemzi a kvarkokat is, ameddig az ember nyugton hagyja őket – ám egy valódi izoláció ott sem lehetséges, a gluonok által közvetített un. színerők csak addig „alszanak“, amíg nem kíséreljük meg szétfeszíteni ezeket a kvarkkapcsolatokat.

Régóta tudjuk már, hogy a gravitáció uralta rendszerekben – én ilyennek tekintem a Naprendszer, a galaxisok, az Univerzum egésze stb. mellett magát a téridő-kontinuumot is – egy bizonyos „skatulya-elv“ érvényesül (gondoljunk csak az egymásba helyezhető orosz matrjoska-babákra) – az ETNAK most kezünkbe ad egy olyan módszert – nem sémát! –, amelynek segítségével a *részletei is feltárhatóak* ezeknek az egymásba-illeszkedéseknek. Erre vonatkozó kutatómunkánk során persze számolnunk kell azzal is, hogy az ördögök légiója állja majd utunkat – nem csak a fekete lyukak tömegére gondolok itt (és nem is csak elméletem ellenzőire), hanem elsősorban azokra a belénk kövesedett, misztifikált elképzelésekre, hogy *hogyan is jelenhet még meg valami új az elméleti fizikában*. Bennem továbbra is töretlen a hit és a remény, hogy Isten a maga bölcsességével továbbra is szuverén módon uralja a teremtett világot és intézi majd a világ és benne az én elméletem [6] sorsát is.

ÖSSZEFOGLALÁS

Szerző szerint a természeti állandók integrált kvantitások, és egymás közötti kapcsolataik hiánytalanul visszavezethetők elméletének axiómájára. Ez az alapvető feltevés természettörvényként van posztulálva, az elmélet axiómáját pedig egy olyan kovariáns kettős-egyenlet képezi, amely fizikai állandók újonnan felfedezett kombinációjára épül. Felírásánál egyidejűleg teljesülnek a kvantum- és a relativitáselmélet követelményei.

A Természeti Állandók Egységes Elméletének (a német eredeti kifejezés rövidítése: ETNAK) felépítésénél az az alapelv érvényesül, hogy a fizikailag mérhető tapasztalataink és a természeti állandók között fennálló kapcsolatok szövevénye visszavezethető az $[1m \cdot 1s]$ Lorentz-invariáns dimenzió-kombinációra, ami végül is azt mutatja, hogy a fizikai állandók számszerű értékei annak a függvényei, hogy hogyan rögzítjük a hosszúságegységet (1m) és az időegységet (1s). A négydimenziós téridő redukciója egy kétdimenziós relativisztikus felületre lehetővé teszi azt is, hogy megmutatható legyen az a tökéletes egybehangzás, amely a természeti állandók metrikus hálózatának vonatkozásában a kísérleti adatok és az elméleti értékek között fennáll. A bemutatott új egyenletek sora az elmélet heurisztikus értékét kívánja bizonyítani.

A fundamentális kölcsönhatások egységesítésének a problematikája, az elmélet kapcsolatai a GUT-tal a Sommerfeld-féle finomszerkezet-állandó példája kapcsán kiemelten vannak kezelve az elméletben. Már ebben a rövid közleményben is hangsúlyozva van, hogy a természeti állandók között újonnan felfedezett összefüggések implizite azokra az időbeli változásokra is utalnak, melyek ezek számszerű értékeit illetik, az elmélet erre vonatkozóan is konkrét adatokkal szolgál, melyek kísérletileg is ellenőrizhetőek. Végül az is bemutatásra kerül, hogy a kozmológiai paraméterek is a természeti állandók hálózatának integrált részét képezik.

Idézett IRODALOM:

- [1] Carl Friedrich von WEIZSÄCKER: Zeit und Wissen (1992) S. 114 ff
- [2] Carl Friedrich von WEIZSÄCKER: Aufbau der Physik (1985) S. 29
- [3] Bryce S. DeWITT: Quantentheorie der Gravitation S. 35 In: Gravitation – Raum-Zeit-Struktur und Wechselwirkung (3. Aufl. 1989 Heidelberg)
- [4] Brian GREEN: Das elegante Universum – Superstrings, verborgene Dimensionen und die Suche nach der Weltformel (2002 – Berlin) S. 177/8 und 205
- [5] Heinrich VOGT: Die Struktur des Kosmos als Ganzes (1961 – Berlin) S. 29
- [6] KERESZTURI Endre: Axioma Physica Hungarica – A természeti állandók egységes elméletének axiomatikus megalapozása (www.naturkonstanten.info)
- [7] Harald FRITZSCH: Sind die fundamentalen Konstanten konstant? Physik Journal 2 (2003) Nr. 4
- [8] Karl R. POPPER: Logik der Forschung (2. Aufl. 1966 – Tübingen)
- [9] Leon M. LEDERMANN und David N. SCHRAMM: Vom Quark zum Kosmos – Teilchenphysik als Schlüssel zum Universum (1989) S. 231
- [10] Herbert MESCHKOWSKI: Wandlung des mathematischen Denkens – Eine Einführung in die Grundlagenprobleme der Mathematik (1969; 1985 – München/Zürich) S. 142
- [11] Richard P. FEYNMAN: QED – Die seltsame Theorie des Lichts und der Materie (1985 – München/Zürich) S. 148/9
- [12] Henning GENZ: Symmetrie – Bauplan der Natur (1987; 1992 – München/Zürich) S. 158
- [13] Emilio SEGRÈ: Die grossen Physiker und ihre Entdeckungen (1997 – München/Zürich) S. 105
- [14] Andreas KNECHT: Higgs-Boson Suche (2004 ETH Zürich)